

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260783

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.⁵
H 05 K 7/20
F 28 D 15/02
G 06 F 1/20

識別記号 庁内整理番号
Q 8727-4E
101 L
7165-5B

F I
G 06 F 1/ 00

技術表示箇所
360 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-41519

(22)出願日 平成5年(1993)3月2日

(71)出願人 000176707
三菱アルミニウム株式会社
東京都港区芝2丁目3番3号

(72)発明者 鈴木 実
静岡県裾野市平松85 三菱アルミニウム株式会社技術開発センター内

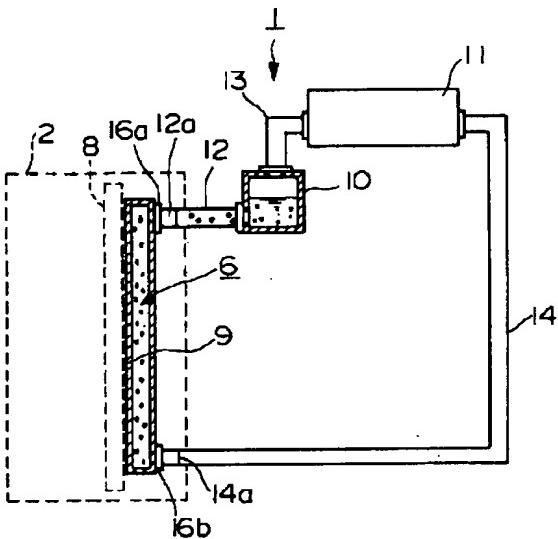
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 冷却装置

(57)【要約】

【目的】 局所的な発熱を伴う精密機器等の冷却をその発熱部の形状に合わせて効果的に行うことができる冷却装置を提供することを目的としている。

【構成】 発熱体8の熱を冷媒6に受熱させる受熱部9と、受熱部9で気相化された冷媒6を取り出す気液分離部10と、気液分離部10で分離された冷媒6を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒6を受熱部9に戻すコンデンサ11とを備えてなり、コンデンサー11により液相化された冷媒6を自重により受熱部9に送給するように構成され、受熱部9は、その内部に冷媒6を封入させた金属製のハウジング15を有する構成とされるとともに、ハウジング15が発熱体8と一体的に、または発熱体8に接して設けられ、受熱部9、気液分離部10、コンデンサー11とが冷媒6を移動させる管路12、13、14により連結された構成である。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体の熱を冷媒に受熱させる受熱部と、この受熱部で気相化された冷媒を取り出す気液分離部と、この気液分離部で分離された前記気相化された冷媒を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒を前記受熱部に戻すコンデンサとを備えてなり、前記コンデンサーにより液相化された冷媒を自重により前記受熱部に送給するように構成された冷却装置において、前記受熱部は、その内部に前記冷媒を封入させた金属製のハウジングを有する構成とされるとともに、該ハウジングが前記発熱体と一体的に、または前記発熱体に接して設けられ、この受熱部、前記気液分離部、および前記コンデンサーが前記冷媒を移動させる管路により連結されていることを特徴とする冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば電子計算機などの局部的な発熱を伴う精密機器に用いて好適な冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、各種の機械装置においては、その装置の一部に電熱、燃焼、あるいは摩擦等による発熱を伴う場合があり、通常、その発熱部分に何らかの冷却手段が講じられている。

【0003】 従来、この冷却手段の一つとして、冷媒の相変化を伴わない、いわゆる顯熱依存による冷却装置が知られている。図6は、この顯熱依存による冷却装置の一例示したものである。図6に示したように、冷却装置1は、発熱部を有する機械装置2内の発熱部分あるいはその近傍を通り、外部に冷却器3およびポンプ4を介装させた管路5を設けるとともに、この管路5内に水やオイル等の冷媒6を封入し、冷媒6をポンプ4により循環させて、発熱部分あるいはその近傍において冷媒6に熱を伝達し、蓄熱された冷媒6を装置外の冷却器3により冷却し、再び発熱部あるいはその近傍に冷媒6をポンプ4で導くものである。ところで、この冷却装置1は、その冷却効率が熱の出側と入側の温度差、すなわち、発熱部と冷媒6との温度差に依存しており、冷媒6自体の温度が上昇し、前記温度差が小さくなつた場合には、冷却効率が低くなる問題がある。したがって、冷却効率を高めるには常に前記温度差を大きく保つ必要がある。しかし、発熱部が熱伝導率の低い材料で形成されている場合には、この温度差を大きく保つことは、逆に、発熱部に熱変形を生じさせる原因となり、機械装置が精密機器からなる場合には特に重要な問題となる。また、上記の冷却装置1では、冷却効率を高めるために、管路内の冷媒の循環を行う必要があり、このためにポンプなどの動力源が必要となる。したがって、騒音、振動などが発生し、さらには、冷媒の循環路内に、ポンプが介装されるので、冷媒の漏洩等の問題も発生しやすくなり、精密機

2

器等における冷却装置としては上記の問題と併せて適当ではない。

【0004】 そこで、上記の課題を解決する冷却手段として、冷媒の相変化を伴う潜熱依存による冷却装置がある。図7は、この潜熱依存による冷却装置の一例を示したものである。なお、図6と共通する部分については同符号を付した。図に示したように、冷却装置1は、その本体7内部に、冷媒6を貯留しこの冷媒6内で発熱体8(冷却するもの)の熱を受熱させる受熱部9と、この受熱部9の冷媒6を蒸発させる気液分離部10と、この気液分離部10で蒸発した冷媒6を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒6を受熱部9に戻すコンデンサ11とが設けてあり、このコンデンサー11により液相化された冷媒6は自重により受熱部9に流れ落ちるように構成されている。

【0005】 上記構成の冷却装置1は、冷媒を液体から気体に相変化させることによる潜熱依存の冷却装置であり、冷媒の熱の出側と入側の温度差がほぼ同じであるため、冷媒と発熱体とに温度差が生じることがなく顯熱依存の冷却装置における冷却装置に比べて大量の熱輸送が可能である。しかも、冷媒を循環させる必要がないので、ポンプを必要とせず、騒音、振動等の問題を生じることがなく、また、冷媒の漏洩の発生も抑えることができる。したがって、冷媒として例えば絶縁性のものを使用することにより、G.T.O.サイリスター等の温度差や振動等の影響を受け易く、かつ複雑な形状の電熱発熱体を効率よく冷却を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した潜熱依存による冷却装置には、次のような課題が存在する。すなわち、上記冷却装置1は受熱部9に貯留した冷媒6内に冷却使用とする発熱体を浸す必要があり、発熱体の形状等が受熱部の寸法に制限される。したがって、例えば、装置寸法が大きな精密機器であって、局所的な発熱を伴うものを冷却する場合には、その発熱部の形状に合わせた冷却を行えないといった問題があった。

【0007】 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、局所的な発熱を伴う精密機器等の冷却をその発熱部の形状に合わせて効果的に行うことができる冷却装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、発熱体の熱を冷媒に受熱させる受熱部と、この受熱部で気相化された冷媒を取り出す気液分離させる気液分離部と、この気液分離部で気相とされた冷媒を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒を前記受熱部に戻すコンデンサとを備えてなり、前記コンデンサーにより該液相化された冷媒を自重により前記受熱部に送給するように構成され、前記受熱部は、その内部に前記冷媒を封入させた金属製のハウジングを有する構成とされるとともに、該

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体の熱を冷媒に受熱させる受熱部と、この受熱部で気相化された冷媒を取り出す気液分離部と、この気液分離部で分離された前記気相化された冷媒を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒を前記受熱部に戻すコンデンサとを備えてなり、前記コンデンサーにより液相化された冷媒を自重により前記受熱部に送給するように構成された冷却装置において、前記受熱部は、その内部に前記冷媒を封入させた金属製のハウジングを有する構成とされるとともに、該ハウジングが前記発熱体と一体的に、または前記発熱体に接して設けられ、この受熱部、前記気液分離部、および前記コンデンサーが前記冷媒を移動させる管路により連結されていることを特徴とする冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば電子計算機などの局部的な発熱を伴う精密機器に用いて好適な冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、各種の機械装置においては、その装置の一部に電熱、燃焼、あるいは摩擦等による発熱を伴う場合があり、通常、その発熱部分に何らかの冷却手段が講じられている。

【0003】 従来、この冷却手段の一つとして、冷媒の相変化を伴わない、いわゆる顯熱依存による冷却装置が知られている。図6は、この顯熱依存による冷却装置の一例示したものである。図6に示したように、冷却装置1は、発熱部を有する機械装置2内の発熱部分あるいはその近傍を通り、外部に冷却器3およびポンプ4を介装させた管路5を設けるとともに、この管路5内に水やオイル等の冷媒6を封入し、冷媒6をポンプ4により循環させて、発熱部分あるいはその近傍において冷媒6に熱を伝達し、蓄熱された冷媒6を装置外の冷却器3により冷却し、再び発熱部あるいはその近傍に冷媒6をポンプ4で導くものである。ところで、この冷却装置1は、その冷却効率が熱の出側と入側の温度差、すなわち、発熱部と冷媒6との温度差に依存しており、冷媒6自体の温度が上昇し、前記温度差が小さくなつた場合には、冷却効率が低くなる問題がある。したがって、冷却効率を高めるには常に前記温度差を大きく保つ必要がある。しかし、発熱部が熱伝導率の低い材料で形成されている場合には、この温度差を大きく保つことは、逆に、発熱部に熱変形を生じさせる原因となり、機械装置が精密機器からなる場合には特に重要な問題となる。また、上記の冷却装置1では、冷却効率を高めるために、管路内の冷媒の循環を行う必要があり、このためにポンプなどの動力源が必要となる。したがって、騒音、振動などが発生し、さらには、冷媒の循環路内に、ポンプが介装されるので、冷媒の漏洩等の問題も発生しやすくなり、精密機

器等における冷却装置としては上記の問題と併せて適当ではない。

【0004】 そこで、上記の課題を解決する冷却手段として、冷媒の相変化を伴う潜熱依存による冷却装置がある。図7は、この潜熱依存による冷却装置の一例を示したものである。なお、図6と共に通する部分については同符号を付した。図に示したように、冷却装置1は、その本体7内部に、冷媒6を貯留しこの冷媒6内で発熱体8(冷却するもの)の熱を受熱させる受熱部9と、この受熱部9の冷媒6を蒸発させる気液分離部10と、この気液分離部10で蒸発した冷媒6を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒6を受熱部9に戻すコンデンサ11とが設けてあり、このコンデンサー11により液相化された冷媒6は自重により受熱部9に流れ落ちるよう構成されている。

【0005】 上記構成の冷却装置1は、冷媒を液体から気体に相変化させることによる潜熱依存の冷却装置であり、冷媒の熱の出側と入側の温度差がほぼ同じであるため、冷媒と発熱体とに温度差が生じることなく顯熱依存の冷却装置における冷却装置に比べて大量の熱輸送が可能である。しかも、冷媒を循環させる必要がないので、ポンプを必要とせず、騒音、振動等の問題を生じることがなく、また、冷媒の漏洩の発生も抑えることができる。したがって、冷媒として例えば絶縁性のものを使用することにより、G.T.O.サイリスター等の温度差や振動等の影響を受け易く、かつ複雑な形状の電熱発熱体を効率よく冷却を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した潜熱依存による冷却装置には、次のような課題が存在する。すなわち、上記冷却装置1は受熱部9に貯留した冷媒6内に冷却使用とする発熱体を浸す必要があり、発熱体の形状等が受熱部の寸法に制限される。したがって、例えば、装置寸法が大きな精密機器であって、局所的な発熱を伴うものを冷却する場合には、その発熱部の形状に合わせた冷却を行えないといった問題があった。

【0007】 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、局所的な発熱を伴う精密機器等の冷却をその発熱部の形状に合わせて効果的に行うことができる冷却装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、発熱体の熱を冷媒に受熱させる受熱部と、この受熱部で気相化された冷媒を取り出す気液分離させる気液分離部と、この気液分離部で気相とされた冷媒を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒を前記受熱部に戻すコンデンサとを備えてなり、前記コンデンサーにより該液相化された冷媒を自重により前記受熱部に送給するように構成され、前記受熱部は、その内部に前記冷媒を封入させた金属製のハウジングを有する構成とされるとともに、該

ハウジングが前記発熱体と一体的に、または前記発熱体に接して設けられ、この受熱部、前記気液分離部、および前記コンデンサーが前記冷媒を移動させる管路により連結されていることを特徴としている。

【0009】

【作用】本発明によれば、発熱体と一体的に、あるいは前記発熱体に接して設けられた前記ハウジング内の液相の冷媒に、発熱体からの熱が伝達され、この熱により液相の冷媒が気相に変化し、この気相となった冷媒が管路を通して気液分離部に導かれるとともに、液相の冷媒と分離されて取り出され、取り出された気相の冷媒が管路を通じてコンデンサーに導かれ、このコンデンサー内で冷却されて再び液相となり、この液相となった冷媒が自重により受熱部に管路を通じて移動することにより発熱体の熱変換がなされる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。図1ないし図5は、本発明の冷却装置の一実施例を示したものである。図において、従来例として示した図7と共に通する部分については同符号を付した。図1に示したように、冷却装置1は、発熱体8からの熱を冷媒6に受熱させるとともに、この冷媒6を気相化させる受熱部9と、受熱部9で気相化された冷媒6を取り出す気液分離部10と、気液分離部10で分離された冷媒6を冷却して液相化するとともに、この液相化された冷媒6を受熱部9に戻すコンデンサー11とを管体12、13、および14でそれぞれ連結させた構成とされている。受熱部9は機械装置2内の冷却を行う発熱体8と一体的に設けられている。冷媒6としては、パーフロロカーボンが採用されている。

【0011】図2に示したように、受熱部9は銅製の正面視して矩形のハウジング15を有する構成とされ、このハウジング15内には、鉛直方向に軸線を有する複数の管路16…が形成されており、この複数の管路16…を、その上下の端部16a…、16b…において水平方向に屈曲させるとともに、それぞれ管体12、14の端部12a、14aに集管し連結させた構成となっている（図1参照）。

【0012】図3ないし図5は、コンデンサー11の詳細を示したものである。図3に示したように、コンデンサー11は正面視して矩形の枠体17の両端に前記管体12および13が連結されるフランジ部を有する管18および19が設けられており、この管18および19を通じて冷媒の入出がなされる構成となっている。枠体17内部には、気相化された冷媒が冷却されながら通過するチューブ20…が管18および19に連結し、かつ管18側を高位として傾斜を付けて設けられており（図4参照）、このチューブ20…には、冷却効率を上げるためのフィン21…がチューブ20…から外側に突出して形成されている（図5参照）。枠体17の下面には、気

相化された冷媒を冷却して液相化するための冷却ファン22、22が設けられており、図3における下方から風を取り入れるとともに、上方に送り出してチューブ20…およびフィン21…を冷却する構成となっている。

【0013】図1に示したように、コンデンサー11によって液相化された冷媒6は、管体14を通って自重により受熱部9に戻り、ハウジング15内に供給される構成となっている。

【0014】上記構成の冷却装置1は、発熱体8からの熱が、発熱体8と一体的に設けられたハウジング15内の液相の冷媒6に伝達され、この熱により液相の冷媒6が気相化され、この気相化された冷媒6が管体12を通して気液分離部10に導かれるとともに、液相の冷媒6と分離されて取り出され、取り出された気相の冷媒6が管体13を通じてコンデンサー11に導かれ、このコンデンサー内で冷却されて再び液相となり、この液相となった冷媒6が自重により受熱部9に管体14を通じて移動することにより発熱体の熱変換がなされる。

【0015】このように、上記実施例の冷却装置1によれば、発熱体からの熱を受け取る受熱部9が冷却装置1を構成する気液分離器10およびコンデンサー11と管体12、13、および14でそれぞれ連結された構成となっているので、受熱部9の形状を発熱体の形状にあわせて作製することが可能となり、この受熱部9を局所的な発熱を伴う機械装置に一体的に設けることにより、機械装置内の発熱体のみを効果的に冷却することができる。

【0016】なお、上記実施例では、ハウジング15を発熱体と一体的に設けた構成としたが、発熱体の外部から接するように構成してもよいことはいうまでもない。また、受熱部9は銅製のハウジングを有する構成としたが、その素材については、軽量で熱伝導率の高い金属であれば、例えばアルミニウム等の金属を用いることも可能である。

【0017】また、冷媒についても、環境問題あるいは漏洩時の取扱いの良好性などからパーフロロカーボンクーラントを使用したが、冷却を行う機械装置によっては、他のフロン系の冷媒、あるいはその他の冷媒を使用することもできる。

【0018】

【発明の効果】本発明に係る冷却装置によれば、発熱体と一体的に、あるいは前記発熱体に接して設けられた前記ハウジング内の液相の冷媒に、発熱体からの熱が伝達され、この熱により冷媒が気相となり、この気相となった冷媒が管路を通して気液分離部に導かれるとともに、液相の冷媒と分離され、分離された気相の冷媒が管路を通じてコンデンサーに導かれ、このコンデンサー内で冷却されて再び液相となり、この液相となった冷媒が自重により受熱部に管路を通じて移動することにより発熱体の冷却がなされる。したがって、ハウジングの形状を機

5

械装置の必要箇所に応じて作製することが可能となり、局所的に冷却を要する機械装置の冷却を効果的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の冷却装置の一実施例を示す要部側断面図である。

【図2】同実施例における受熱部の構成を示す平断面図である。

【図3】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す正面図である。

【図4】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す側面図である。

【図5】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す底面図である。

6

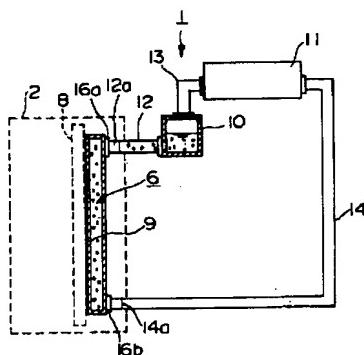
【図6】従来の顯熱依存による冷却器の概略を示した要部側断面図である。

【図7】従来の潜熱依存による冷却器の概略を示した要部正断面図である。

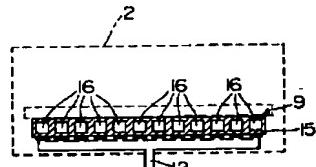
【符号の説明】

- | | |
|------------|---------------|
| 1 | 冷却装置 |
| 6 | 冷媒 |
| 8 | 発熱体 |
| 9 | 受熱部 |
| 10 | 10 気液分離器 |
| 11 | 11 コンデンサー |
| 12, 13, 14 | 12, 13, 14 管路 |
| 15 | 15 ハウジング |

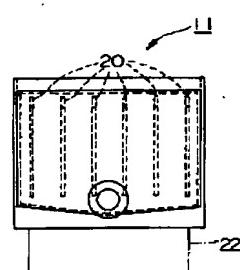
【図1】



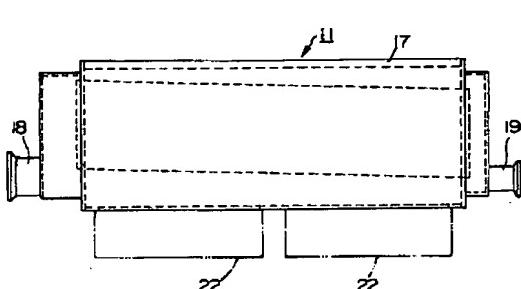
【図2】



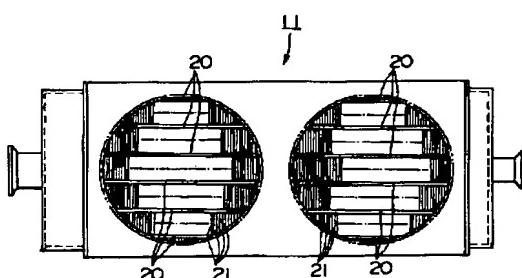
【図4】



【図3】



【図5】



5

械装置の必要箇所に応じて作製することが可能となり、局所的に冷却を要する機械装置の冷却を効果的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の冷却装置の一実施例を示す要部側断面図である。

【図2】同実施例における受熱部の構成を示す平断面図である。

【図3】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す正面図である。

【図4】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す側面図である。

【図5】同実施例におけるコンデンサの詳細を示す底面図である。

6

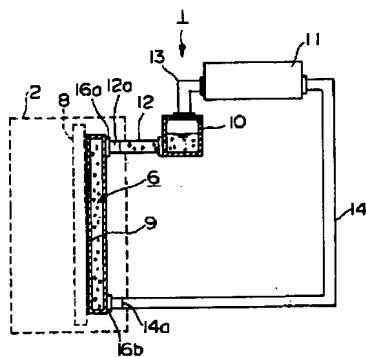
【図6】従来の顯熱依存による冷却器の概略を示した要部側断面図である。

【図7】従来の潜熱依存による冷却器の概略を示した要部正断面図である。

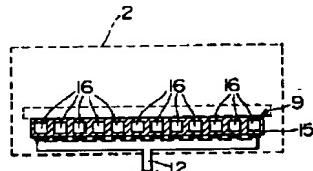
【符号の説明】

- | | |
|------------|----------|
| 1 | 冷却装置 |
| 6 | 冷媒 |
| 8 | 発熱体 |
| 9 | 受熱部 |
| 10 | 10 気液分離器 |
| 11 | コンデンサー |
| 12, 13, 14 | 管路 |
| 15 | ハウジング |

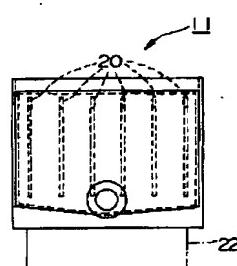
【図1】



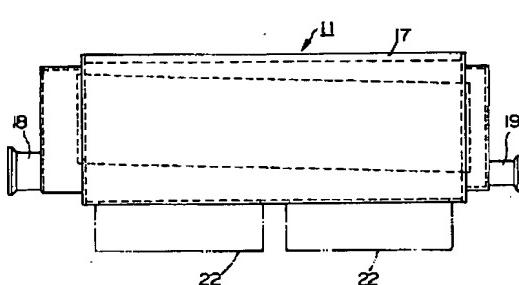
【図2】



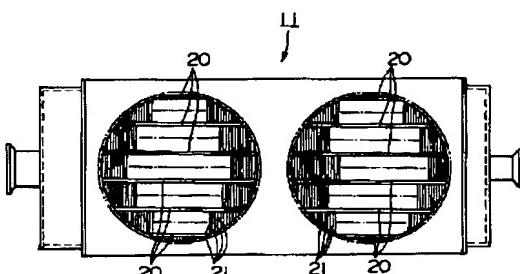
【図4】



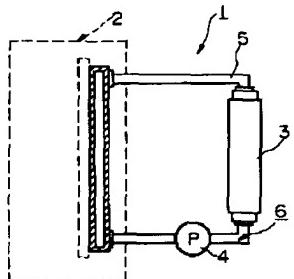
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

